



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**



**CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS INVASORAS NO CULTIVO DO
FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.).**

TALLES RENAN ALMEIDA DE ARAÚJO.

**AREIA–PB
MARÇO DE 2015**

TALLES RENAN ALMEIDA DE ARAÚJO

**CONTROLE QUIMICO DE PLANTAS INVASORAS NO CULTIVO DO
FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.).**

Trabalho de graduação
apresentado à Coordenação do
Curso de Agronomia, do
Centro de Ciências Agrárias,
da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do
título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior

AREIA-PB
MARÇO DE 2015

**CONTROLE QUIMICO DE PLANTAS INVASORAS NO CULTIVO DO
FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.).**

Por

TALLES RENAN ALMEIDA DE ARAÚJO

APROVADO EM: 12/ 03/ 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior
DFCA/CCA/UFPB
- Orientador -

Eng^o Agrônomo Erton Mendonça
CCTA/UFCG
- Examinador -

Eng. Agrônomo Adelaido de Araújo Pereira
CCA/UFPB
- Examinador -

AREIA-PB
MARÇO DE 2015

Dedicatória

*Dedico esse trabalho, a todos aqueles
que desde sempre me apoiaram nessa conquista,
em especial a minha mãe Norma Suely Almeida de Araújoe meu pai Jose Rodrigues de
AraújoFilho,minhas maiores inspiração para a vida...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e me dar saúde o suficiente para conquistar meus objetivos, com fé e determinação.

A minha família, em especial, meus Pais José Rodrigues de Araújo Filho e Norma Suely Almeida de Araújo, exemplos de carácter, competência e honestidade. Aos meus irmãos Willames Charles Almeida de Araújo e Radamés Chadade Almeida de Araújo exemplos de superação, a minha avó Rosa Barbosa de Almeida que com sua experiência me ensinou muito sobre a vida, ao meu tio Robson Lamberto Barbosa de Almeida que nos momentos mais difíceis sempre me apoiou e esteve ao meu lado e aos demais tios (as), primos (as) e Avós.

A minha fiel escuderia e noiva Amanda Freire de Lima (Nanda), exemplo de foco e perseverança, me apoiando e me aguentando durante toda essa caminhada.

A Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Agrárias, e todos que tiveram alguma participação em minha caminhada, em especial ao pessoal dos serviços gerais Ronaldo (O Perigo), Leonardo (Léozinho), Jose (Seu Zé) que com boas conversas durante seus serviços me ajudavam a distrair um pouco durante os estudos, a Edezio (O Mateiro), pois sem ele na identificação das espécies em expedição de campo meus trabalhos nunca seriam realizados, aos professores em especial Juliano Fabricante (O Fabricas), que com sua orientação inicial me mostrou os caminhos acadêmicos dentro da universidade e aos demais funcionários que diretamente e indiretamente tive a oportunidade de conviver durante todos os anos de graduação. Agradeço de coração.

Ao meu orientador institucional e amigo, Professor Dr. Severino Pereira de Souza Júnior (primo), pelo tempo dedicado a minha orientação.

Aos meus grandes amigos, Giullyan Salvino (Gordinho), Marcelo (Marcelão).

Aos colegas do Bloco da País, Moises (Cobra Verde), Thiago (Zé gotinha), Adler (O Mano), Raphael (Paraná), Antônio (O experiente), Franklin (Cabeça), Yago (OMagão), Felipe (Chulipa), Caio (Seu Madruga), Leonardo (Leonidas), Vitor (Carrerinha), Gabriel (Russo), Lucilo (Pupilo), Ariel (Índio).

Aos colegas do Laboratório de Ecologia Vegetal (LEV), em especial a esquadrilha da fumaça Lucivaldo, Randolpho (O Boy), Vitor (Natureza), Keliane, Tatiane (A galega

de Patos), Ramom (O Crente) e Ediuson (Didio), pela superação e parcerias nos trabalhos de campo. Muito obrigado

Aos colegas de academia, Sassão(Sansas), Clesio (Morgado), Thiago (Gordinho), Silvaney (Boca de Bacia) e Guilherme (Baianinho),.

A todos os colegas das turmas 2009.1 de agronomia, agradeço por todosos anos de convivência e pelas superações que passamos juntos, muito obrigado.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho eminha formação acadêmica.

A todos os professores que passaram em minha vida, os quais contribuíram com minha formação e com a realização deste sonho.

A todos, meu MUITO OBRIGADO !

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2. 1. Taxonomia e morfologia.....	14
2. 2. Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão.....	14
2. 3. Ação de herbicidas de contato e sistêmico.....	16
2.4. Fatores que afetam a eficiência dos herbicidas.....	16
2.5. Formas de aplicação de herbicidas de pré e pós- emergência.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Caracterização da área experimental.....	19
3.2. Descrição dos tratamentos.....	19
3.3. Condução do experimento.....	20
3.4. Características avaliadas.....	21
3.4.1 Controle das ervas daninhas.....	21
3.4.2 Fitotoxicidade na cultura.....	21
3.4.3. Medidas biométricas.....	23
3. 5. Delineamento experimental.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	224
4.1. Altura e diâmetro.....	24
4.2. Número de folhas.....	28
4.3. Peso de vargem e grão.....	29
4.4. Controle de ervas e fitotoxicidade.....	30
5. CONCLUSÃO.....	32
6. REFERÊNCIAS.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição da dosagem de herbicidas por tratamento Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....	20
Tabela 2. Escala visual para determinação da fitotoxicidade dos herbicidas à cultura.....	22
Tabela 3. Escala visual para determinar o nível de controle das plantas daninhas.....	22
Tabela 4. Altura e Diâmetro de plantas de Feijão - Caupi submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas. Areia-PB, CCA –	25
Tabela 5. Resumos das análises de variância referentes a altura, diâmetro e número de folhas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....	26
Tabela 6. Resumos da análise de variância referentes ao peso de vagens e peso de grãos. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....	29
Tabela 7. Peso de vagens e grãos de feijão - Caupi após tratamentos de controle de plantas daninhas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....	30
Tabela 8. Controle de ervas e Fitotoxicidade na cultura do Feijão – Caupi após tratamentos de controle de plantas daninhas.....	31

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Pulverizador Manual Pressão Acumulada para Garrafa Pet – Turbo II, com bico duplo e regulagem para jato direto e spray.
Fonte:<http://webkits.hoop.la/>.....21
- Figura 2.** Altura de plantas de Feijão Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....27
- Figura 3.** Diâmetro do colo ou caule de plantas de Feijão Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....27
- Figura 4.** Número de folhas de plantas de Feijão Areia-PB, CCA – UFPB, 2015.....28

ARAÚJO, T. R. A. **Controle químico de plantas invasoras no cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.)**. Areia, PB, 2015. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Orientador: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior.

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também conhecido por feijão macassá, é muito consumido inatura e é uma cultura de grande valor socioeconômico, cultural e nutricional, consequência de uma fisiologia bem adaptada às diversas condições ambientais e por possuir uma grande fonte de proteínas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência do uso de herbicidas sobre as características de crescimento, controle de ervas daninhas e fitotoxidade. O experimento foi realizado sendo conduzido em regime de sequeiro e em condições de campo, no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia-PB. O experimento foi disposto em delineamento experimental de blocos casualizados, onde foram aplicados dois herbicidas (AFALON SC e TARGA 50 ES) com sete dosagens, isolados e associados, variando em AFALON SC 50% e 75%; TARGA 50 ES 50% e 75%; AFALON SC + TARGA 50 ES 50% + 75% e 75% + 50%, 75% + 75%, respectivamente. Além desses, duas testemunhas: um com capina manual e outro sem herbicida e sem capina, com quatro repetições cada. Os tratamentos foram aplicados aos 21 dias. As variáveis analisadas a cada 7 dias foram fitotoxidade, controle de plantas daninhas, altura das plantas, diâmetro de caule, número de folhas e produção de vagem e grãos. O crescimento em altura foi maior no tratamento sem controle; As variáveis diâmetro do caule e número de folhas do feijoeiro foram maiores no tratamento capinado; O tratamento 6 (AFALON 75%) foi o que mostrou eficiente controle das ervas daninhas e ainda apresentou baixa fitotoxidade para a cultura. O maior peso absoluto de vagens e de grãos foi obtido no tratamento capinado e nos tratamentos 5 (AFALON SC (50%)) e 7 (TARGA 50% e AFALON 75%)..

Palavras Chaves: feijoeiro; quinalofop-P-etílico; Linuron; controle químico

ARAÚJO, TRA **Influence of chemical weed control in bean crop cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Sand, PB, 2015. 28 f. Completion of course work (Graduation in Agronomy). Advisor: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Junior.

ABSTRACT

The cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), Also known as macassa beans are widely consumed and Inatura is a culture of great socio-economic value, cultural and nutrition, the result of a well adapted physiology various environmental conditions, as there is great source of protein. This study aims to evaluate the influence of the use of herbicides on the growth characteristics, weed control and phytotoxicity. . The experiment was carried out and conducted in rainfed conditions and field conditions, the Department of Agronomy of Agricultural Sciences Center (CCA), Campus II of the Federal University of Paraíba (UFPB), located in the municipality of Areia-PB. The experiment was conducted in a randomized blocks, two herbicides were applied (Afalon SC and ES TARGA 50) with seven doses, isolated and associates, ranging emAFALON SC 50% and 75%; ES50 TARGA 50% and 75%; Afalon SC TARGA + 50% + 75% ES50 and 75% 50% + 75% + 75%, respectively. In addition to these two witnesses: one with and one without manual weeding and herbicide without weeding, with four replications each. Treatments were applied at 21 days. The variables analyzed every 7 days were phytotoxicity, weed control, plant height, stem diameter, number of leaves and production vargem and grains. The height growth was higher in the treatment without control; The variables stem diameter and number of bean leaves were higher in the weeded treatment. Treatment 6 (Afalon 75%) was the one that showed efficient weed control and still showed low phytotoxicity to the crop. The largest absolute weight of pods and grain was obtained in the weeded treatment and treatments 5 (Afalon SC (50%) and 7 (TARGA 50% and Afalon 75%)

Key words: bean; quizalofop-P-ethyl; linuron; chemical control

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Vigna* ocorre em regiões tropicais e subtropicais com grande distribuição no mundo. Segundo Faris (1965) que mostra o “oeste da África Central” como centro de origem de *V. unguiculata*(L.) Walp. Ng&Maréchal (1985) dizem que o Oeste da África, ou diretamente a Nigéria, como o centro primário de diversidade do gênero.

O feijão caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.), também conhecido como feijão macassar ou até mesmo feijão de corda, é uma cultura de grande valor socioeconômico, cultural e nutricional, consequência de uma fisiologia bem adaptada as diversas condições ambientais e por possuir uma grande fonte de proteínas. Possui uma certa tolerância a falta de água, é menos exigente em fertilidade de solo em comparação a outras culturas, bom fixador de nitrogênio. Assim sendo esses fatores garantem a dinâmica de produção. Possuindo essas características, é fundamental como base alimentar para famílias de baixa renda, com isso é um dos produtos mais importantes no sistema de agricultura familiar do nordeste brasileiro, região responsável por maior destaque da cultura (SALES & RODRIGUES, 1988).

O feijão caupi ocupa uma área mundial de 12,5 milhões de ha, possuindo uma produção de aproximadamente 3 milhões de kg/ano. Os principais países produtores mundiais são: Nigéria, Brasil, Mali e Tanzânia. Assim sendo responsável por de 1.451.578 empregos por ano no Brasil, arrecadando aproximadamente um valor global de US\$ 249.142.582,00/ano (EMBRAPA 2010)

Compreendida como uma das culturas mais importantes do Nordeste do Brasil, o feijão-caupi, se tem seu destaque como uma das fontes que geram emprego e renda para a população, no entanto, a cultura ainda tem sido pouco explorada em grandes escalas agrícolas ou em sistemas modernos de produção e se resume em uma pequena escala manual (FREIRE FILHO et al., 2005). O Brasil está ocupando o terceiro lugar em relação a país produtor e consumidor do feijão-caupi no mundo; o consumo por pessoa encontra-se em 20 kg/ano. Toda a produção da cultura no país é consumida internamente, no entanto, para suprir a demanda, o Brasil acaba importando, fato esse que insere o país na posição de importador líquido (AGRIANUAL, 1998).

No Nordeste, os estados com maiores produções são: Ceará, Bahia, Maranhão e Piauí, em 2009, a safra do estado do Ceará representou uma produção de 15% do total de 866.258 t (IBGE, 2010).

Um dos pontos que influenciam no crescimento e desenvolvimento da cultura estudada e também de sua produtividade é a competição ou disputa com as plantas daninhas ou invasoras. Estas plantas atuam disputando por luz, água e nutrientes, o que pode proporcionar redução quantitativa e qualitativa da produção, assim faz aumentar os custos de produção, de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos (FREITAS et al., 2009a). A técnica de controle das plantas daninhas mais utilizada no feijão-caupi é a capina manual, por se tratar de uma cultura explorada principalmente no sistema de agricultura familiar (FREIRE FILHO et al., 2005).

Na cultura do feijão-caupi, a utilização de herbicidas é reduzida, pois à poucos estudos envolvendo o uso de produtos químicos nesta cultura e também a falta de herbicidas registrados para a mesma no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, o que priva a recomendação e o uso desses produtos no campo (SILVA et al., 2009). Pequenos produtores ou agricultores familiares, que utilizam o sistema de cultivo em sequeiro, ou até mesmo o sistema de consórcio com outras culturas comuns a região, vem sendo bastante visado, nos últimos anos, com uma dilatação de sua área em cultivos comerciais sob condição de irrigação.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influencia do uso de herbicidas nas características agronômicas-, controle de ervas daninhas e fitotoxicidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2. 1. Taxonomia e morfologia

O feijão-caupi é uma planta Dicotyledonea, que segundo Verdcourt (1970), apresenta a seguinte classificação taxonômica: ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção Catiang, espécie *Vigna unguiculata*(L.) Walp. e subespécie *unguiculata*. O feijão-caupidetem germinação epígia, seu sistema radicular é do tipo axial e superficial e sua raiz principal e secundarias em comunhão com bactérias possuem uma eficiente absorção nutricional. (MAFRA, 1979).

Seu primeiro par de folhas é sésil, simples e opostas, mostrando variação de forma e tamanhos. As folhas secundárias são trifolioladas. (ARAÚJO, 1979). Ainda segundo Mafra (1979), A flor é zigomorfa, tendo em sua composição cálice e corola com as pétalas formando o estandarte, as duas asas e a quilha.

2. 2. Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão

Com grande importância financeira e culinária, o feijão vem sendo uma das culturas mais exploradas no Brasil. Em 4º posição em área de cultivo no Brasil, essa cultura em condições ideais pode alcançar até mesmo 4 ciclo por ano. Com tudo, mesmo com todas essas vantagens e importância para economia e para a sociedade com sua cultura alimentar, a média de produção no país é baixa, consequência de diversos fatores agronômicos (MACIEL et al, 2001).

Segundo Silva et al(2007), alguns conceitos de plantas cultivadas podem ser avaliada como sendo plantas daninhas se estiverem desenvolvendo-se espontaneamente, dentro de outra cultura de interesse, sendo assim classificado-as de planta daninha comum. A planta que cresce livremente em meio a uma cultura de interesse comercial e assim que apresentando peculiares especiais que tolerem sua permanência no ambiente é classificada de planta daninha verdadeira (SILVA et al., 2007).

O feijão passa por um período crítico de concorrência, período esse que é de 20 a 30 dias após a emergência das plantas, concorrência essa geralmente com plantas C4,

que possuem crescimento rápido e grande capacidade competitiva. Isso ocorre devido asensibilidade da cultura a essa disputa, por ser uma planta C3, de ciclo curto, porte baixo, crescimento inicial lento e um sistema radicular pouco expansivo. (COBUCCI et al., 1996).

Ainda segundo Cobucci (1996), as plantas daninhas competem com a cultura por diversos fatores de produção, fatores esse como, energia luminosa, água, nutrientes e espaço físico, assim conforme a intensidade de infestação e agressividade competitiva das espécies invasoras, poderão causar grandes perdas na produção, caso não sejam controladas a tempo. Assim sendo devido a importância da influência das plantas daninhas na cultura é essencial que sejam determinados métodos de controle eficientes, que possam diminuir a disputam exercida por elas.

O feijão-caupi é uma leguminosa bem sensível aos herbicidas. A seletividade da cultura a esses produtos depende de alguns fatores como estágio de crescimento da cultura, pois esses materiais podem causar grandes intoxicações nas plantas (PROCÓPIO et al., 2003).O herbicida tem que ser aplicado na área antes do período critica de competição.

Silva et al.(2002), diz que o componente fisiológico, genético da espécie vai determina a seletividade da cultura ao herbicidaaplicado .Assim deve-se estudar e tratar esses produtos com bastante cuidado, pois são compostos de moléculas químicas, com grande perigo de intoxicação para a cultura e para o aplicador, ou até mesmo contaminação do ambiente, da água, solo e alimentos quando utilizados incorretamente (SILVA et al., 2007).

O conhecimento prévio de praticas de controle químico de daninhas é fundamental para evitar insucesso, causados por consequências de superdosagens ou subdosagens, que causam à menor produção ou danos ao ambiente e à saúde humana. Sendo assim, é muito necessário um conhecimento prévio sobre o herbicida que vai ser utilizado para que se possa aplicar de forma correta, garantindo a sua eficiência e diminuindo perdas (PONTES, 2012).

2. 3. Ação de herbicidas de contato e sistêmico

Segundo Zimdhal(1993), é de grande e fundamental importante identificar herbicidas verificando seu mecanismo de atuação nas plantas e sua estrutura química. Assim sendo, embora existam exceções nas regras, mas de uma forma geral e ampla os herbicidas que compõe o mesmo grupo químico, mostram sintomas parecidos nas plantas susceptíveis.

Herbicidas com ação de contato, não se deslocam ou se deslocam de forma muito reduzida. Causando danos e injurias unicamente nas partes em que entram em contato direto com algum tecido da planta, fazendo-se necessário, uma boa cobertura no momento da aplicação. Os efeitos quase que sempre são rápidos e agudos, podendo ser identificado em poucas horas após a aplicação. Se não forem controladas, as plantas daninhas podem resultar em uma diminuição de cerca de 90% da produção da cultura, resultando em aumento da altura e acamamento das plantas (MATOS et al., 1991)

Normalmente os herbicidas sistêmicos sofrem por possuir uma característica mais demorada e crônica, inserido-se em vias da planta para assim poder inibi-la. Essa deslocação pode acontecer através do xilema, ou pelo floema, ou nos dois, dependendo da formulação química usada no herbicida e levando em consideração a sua época de aplicação. A eficácia de controle é variável e dependente das características físico-químicas do produto, condições edafoclimáticas, época de aplicação e espécies de plantas daninhas a serem controladas (MEROTTO JR. et al. 1997).

2.4.Fatores que afetam a eficiência dos herbicidas

Existem condições externas, não essenciais aos herbicidas, porém são importantes para uma boa eficiência do produto utilizado. Fatores esse que podem ser tipo de solo, clima e técnicas e cuidados no momento da aplicação. Segundo Cobucci et al. (1996), os herbicidas pré emergentes atingem uma maior eficiência, com a ajuda do rápido metabolismo das plantas, decorrente de um bom suprimento de água, ou seja, sem estresse hídrico, boa eficiência do produto.

A temperatura é um dos fatores essenciais para uma boa eficiência do herbicida. No caso dos pós-emergentes, altas temperaturas pode resultar em evaporação das gotas

do produto e uma não absorção por parte da planta, assim fazendo com que o produto aplicado não tenha a sua eficiência esperada. A quantidade de água no solo também está bem relacionada com a eficiência do produto, pois, o solo deve estar meio úmido no momento da aplicação do produto, sendo assim, caso contrario pra mais ou pra menos, o resultado final vai sofrer consequência quanto a eficácia do produto (SCOYOC&AHLRICH, 1992).

Os mecanismos de aplicação dos herbicidas com pulverizadores terrestres e aéreos apresentam condições bem definidas: o pulverizador; as pontas de pulverização responsáveis pela distribuição do produto; e o alvo sobre o qual o produto deve atuar. Estes aspectos, em união e somados às condições climáticas e ambientais irão definir as características necessárias para que o herbicida consiga atingir o alvo sem excessos e sem agressão ao meio ambiente e ao operador (MAROCHI, 1993).

Os herbicidas só conseguem atingir sua eficiência se aplicados dentro de condições necessárias ideais e pré-estabelecidas. Assim isso significa falar que, sempre antes de uma aplicação desse tipo de produto deve-se levar em consideração fatores além da dose selecionada, a aplicação também dependerá da gravidade de desenvolvimento das daninhas e das condições ambientais, condições essas como, características físicas e químicas do solo (BARROS et al., 2005).

O endereço final de todos os produtos químicos aplicado em uma prática agrícola é o solo, podendo ser aplicados diretamente ao solo ou mesmo na parte aérea da planta. Através do contato com o solo os herbicidas sofrem processos físico-químico, processos esses que determinam seu destino no ambiente (OLIVEIRA & BRIGHENTI 2011).

2.5. Formas de aplicação de herbicidas de pré e pós- emergência

Existe hoje uma maior oferta quanto a produtos agrícolas químicos de pós emergência, a maior parte dos usos desse tipo de defensivos é em sua aplicação ao solo, sendo assim, em pré-emergência ou em pré-plantio incorporado. Segundo Marcie et al. (2008), é certo a precisão de formas eficientes no controle das plantas daninhas, utilizando do emprego de herbicidas em pré e pós-emergência, atividade bastante comum nos atuais e diferentes sistemas produtivos

O uso de herbicidas pré-emergentes representa significativa eficiência no controle das plantas daninhas durante o seu pico de competição, devido ao seu efeito residual prolongado. Assim tornando-se concreto a realização de metas de controle de plantas daninhas na lavoura (MILLER et al., 1995). Tem-se o conhecimento, que os produtos utilizados em área agrícola convencional, onde passam por um bom preparo do solo, ficando assim sem torrões e restos vegetais, podem também serem utilizados em áreas com grande quantidade de material vegetal, cobertura morta ou restos culturais (ALMEIDA & RODRIGUES, 1988).

Segundo Evans et al. (2009), a errada utilização tanto pra mais, quanto pra menos dos herbicidas pré-emergentes, têm alterado seus resultados quanto ao controle das daninhas e aumenta o perigo do seu efeito residual. Os produtos de pré-emergência são aplicados depois da semeadura, no entanto, antes que a cultura e as daninhas saiam do solo. Estes produtos têm objetivo de controlar as plantas daninhas no seu período inicial, equivalente a germinação da semente e emergência da plântula da cultura trabalhada. Assim, permitindo que a cultura se desenvolva e permaneça ativa até o fim do efeito residual do herbicida (PEIXOTO; RAMOS, 2002).

Segundo Fancelli (2001), evidencia-se grandes vantagens tratamento de plantas daninhas em pós-emergência, e a mais considerável delas é que a aplicação do defensivo vai ocorrer se e somente se, for necessário, assim pode-se fazer um levantamento das plantas infestantes e usar o produto de forma mais racional e consciente, escolhendo o tipo de produto e dosagem correta para a situação, por consequência do tratamento pós emergência também pode ocorrer injúrias físicas a planta, devido a sua fitotoxicidade. Nessa forma de aplicação, recomenda-se um produto com alta seletividade a cultura e uma imediata ação no controle das daninhas, para assim diminuir o processo de competição. Nesse tipo de processo de aplicação a seletividade da cultura é muito importante para um bom resultado final. Apesar dessas informações ainda serem pouco usadas ou divulgadas. (FANCELLI et al., 1998).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em condições de campo, com irrigação de salvação no segundo semestre do ano de 2014, no Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia-PB, microrregião do Brejo Paraibano. O bioclima dominante na área é o 3º do nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm. Segundo a classificação de Köppen, o clima é ótimo. A temperatura média varia entre 21 e 26°C, com oscilações mensais mínimas.

3.2. Descrição dos tratamentos

O Trabalho foi composto de 9 tratamentos, sendo 4 doses de herbicidas e duas testemunhas: tratamento capinado e sem controle de erva daninha (testemunha). Os tratamentos testados foram formados de aplicações de herbicidas em pré e pós-emergência e a testemunha, sem método de controle de plantas daninhas. As dosagens estão descritas na tabela 1. Os herbicidas usados foram o AFALON SC, o qual é um herbicida sistêmico e de contato, do grupo químico da uréia, e o TARGA 50 ES, cujo princípio ativo é quizalofop-P-etílico, do grupo químico do ácido ariloxifenoxipropiônico, é classificado como herbicida graminicida seletivo.

Tabela 1 – Dosagens de duas diferentes moléculas e sua eficiência no controle de plantas daninhas na cultura do Feijão caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.)cultivado em regime de sequeiro no brejo paraibano. Universidade Federal da Paraíba, Centro de ciências Agrárias, Campus II, Areia, PB, 2014.

TRATAMENTOS		DOSES (l/ha)	Qtde por parcela (mL)
T1	TESTEMUNHA CAPINADA	0	0
T2	TESTEMUNHA SEM HERBICIDA	0	0
T3	TARGA 50 ES (50%)	1, 0	0,2/200
T4	TARGA 50 ES (75%)	1,5	0,3/200
T5	AFALON SC (50%)	1,0	0,2/200
T6	AFALON SC (75%)	1,5	0,3/200
T7	TARGA 50 ES (50%) + AFALON SC (75%) (75%)	2,5	0,2+0,3/200
T8	TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (50%)	2,5	0,3+0,2/200
T9	TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (75%)	3,0	0,3+0,3/200

3.3. Condução do experimento

Utilizou-se uma variedade conhecida como feijão caupi. As aplicações dos herbicidas isolados e dos herbicidas misturados foram feitas aos vinte e um dias após a semeadura do feijoeiro foram aplicados com Pulverizador Manual Pressão Acumulada para Garrafa Pet – Turbo II, com duplo bico e regulagem para jato direto e spray (figura 1), tudo feito em condições climáticas favoráveis, sem nenhum registro de chuva durante um período de 5 horas, sendo assim o período necessário para não ocorrer a diluição dos produtos, aplicando em toda a parcela mantendo o maior cuidado para não ocorrer deriva, a capina manual foi feita semanalmente ao longo do ciclo da

cultura. Assim 7 dias após a aplicação do herbicida foram feitas as seguintes análises: fitotoxicidade do herbicida a cultura; a eficiência dos tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas.. O feijão foi cultivado em regime de sequeiro com irrigação de salvação com a utilização de irrigadores de 10 litros e foi utilizada adubação(NPK 20/10/20) apenas uma vez (no decimo quinto dia após a germinação), durante o ciclo da cultura. Após o ciclo de produção (cerca de 3 meses), foi feita a colheita dos grãos e vagens por parcela, depositando-os em saquinhos de papel devidamente identificados, e fez-se posteriormente análises de peso de vagem e peso de grão.



Figura 1. Pulverizador Manual Pressão Acumulada para Garrafa Pet – Turbo II, com bico duplo e regulagem para jato direto e spray. **Fonte:** <http://webkits.hoop.la/>.

3.4. Características avaliadas

3.4.1 Controle das ervas daninhas

Seguindo a metodologia do European Weed Research Council EWRC (1964), a análise do controle das plantas daninhas foi visual atribuindo uma percentagem de valores, conforme a tabela 3.

3.4.2 Fitotoxicidade na cultura

A fitotoxicidade sofrida pela cultura devido ao herbicida foi determinada através de análise visual de danos presentes nas folhas das plantas do feijão, correlacionando assim um percentual para o número de plantas que sofreram danos causados pelos herbicidas, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Escala visual para determinação da fitotoxicidade dos herbicidas à cultura e do nível de controle das plantas daninhas proposta pelo EuropeanWeedResearchCouncil EWRC (1964)

Efeito do herbicida	
Índice	Fitotoxicidade a cultura
1	Nulo
2	Pequenas alterações
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas
4	Forte descoloração, sem ocorrer necrose
5	Necrose de algumas folhas, deformações em folhas e brotos
6	Redução no porte da planta, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pouca área verde da planta
9	Morte da planta

Tabela 3. Escala visual para determinar o nível de controle das plantas daninhas proposta pelo EuropeanWeedResearchCouncil EWRC (1964)

Efeito do herbicida	
Índice (%)	Controle das plantas daninhas
1 - (100%)	Nulo
2 - (87,5%)	Péssimo
3 - (75,0%)	Mau
4 - (62,5%)	Insuficiente
5 - (50,0%)	Duvidoso
6 - (37,5%)	Suficiente
7 - (25,0%)	Bom
8 - (12,5%)	Muito bom
9 - (0%)	Exelente

3.4.3. Medidas biométricas

As medidas biométricas foram feitas por meio de um paquímetro e de régua. As medidas de altura foram determinadas com régua, diâmetro do caule com paquímetro e o número de folhas a partir de contagem visual, determinando-se a média da unidade experimental (três plantas). foram analisadas folhas definitivas e totalmente expandidas, nas quais as medições foram feitas semanalmente e no período da manhã.

3. 5. Delineamento experimental

O experimento foi disposto em delineamento experimental de blocos casualizados, onde foram aplicados dois herbicidas (AFALON SC e TARGA 50 ES) com sete dosagens, isolados e associados, variando em 50%; 75%; 50% + 75% e 75% + 50%, 75% + 75%, respectivamente. Além desses, duas testemunhas: capinado e sem herbicida, com quatro repetições. As parcelas de 2,0 m de comprimento e 1,0 m de largura totalizando 2 m² de área por parcela, resultando assim em uma área por tratamento de 8 m² e 72 m² de área experimental total. Os blocos foram espaçados em

1,0 m, para uma melhor locomoção. Cada bloco terá 4 repetições, cada repetição com três fileiras, sendo duas de bordadura e uma central, onde estão sendo realizadas as observações de crescimento. Cada unidade experimental conterà uma faixa lateral de 1 m sem aplicação de herbicidas, para facilitar a locomoção e as avaliações de controle. Para os dados qualitativos foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para comparação das médias e para os dados quantitativos foi utilizado regressão polinomial. Na análise estatística foi empregado o Programa Software Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura e diâmetro

Na Tabela 4, pode-se observar que o tratamento 1(sem herbicida) ocorreu o melhor resultado em relação a altura, resultado esse esperado devido ao estiolamento das plantas,conseqüenciada concorrência da cultura por luz com as plantas daninhas, observando o consorcio do feijão com girassol,Cavalcante (2014), diz que devido ao sobriamente causado pelo girassol, fez com que o feijão sofresse estiolamento para poder ir em busca de luz.O tratamento capinado apresentou o maior crescimento em diâmetro.Tais resultados corroboram com Oliveira et al. (2013), que observou maior crescimento em altura e diâmetro do caule nos tratamentos sem controle químico, ocasionado pela disputa com as ervas daninhas.Entreos tratamentos de controle com uso de herbicidas os melhores resultados em relação à altura e diâmetro do caule das plantas foram os tratamentos 3, 4 e 8

Tabela 4. Altura e Diâmetro de plantas de Feijão - Caupi submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
TESTEMUNHA CAPINADA	36,38a	0,50b
TESTEMUNHA SEM HERBICIDA	25,40b	0,57a
TARGA 50 ES(50%)	22,14c	0,43c
TARGA 50 ES (75%	22,38c	0,45c
AFALON SC (50%)	20,84d	0,41c
AFALON SC (75%)	20,00d	0,39c
TARGA 50 ES (50%) + AFALON SC (75%)	19,59d	0,39c
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (50%)	22,53c	0,43c
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (75%)	20,29d	0,40c
C.V. (%)	20,65	30,09

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

A análise de variância, referente à altura e diâmetro das plantas, foi significativa, com relação ao tempo, resultado lógico em relação ao ciclo da cultura, onde seu desenvolvimento é contínuo ao longo do tempo. Também foi significativa a influência do fator herbicida para as mesmas variáveis (Tabela 05). Tais resultados confirmam a tolerância da cultura ao uso de herbicida para controle de plantas daninhas a ponto de prejudicar seu desenvolvimento. Em relação ao crescimento da planta em altura, diâmetro do caule e número de folhas, não ocorreu efeito significativo para a interação tempo x herbicida. Portanto, o crescimento da cultura em relação ao tempo não foi afetado, já com relação ao número de folhas houve efeito significativo, resultado esperado, segundo Matos et al. (1991) devido ao fato da fitotoxicidade das folhas quando em contato com o herbicida, causa queda ou queima de algumas folhas. Assim como mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Resumos das análises de variância referentes a altura, diâmetro e número de folhas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

Fonte de variação	GL	Altura	Diâmetro	Número de folhas
Tempo (T)	7	1731,58**	0,38**	19,64**
Herbicida (H)	8	872,86**	0,11**	4,80**
T x H	56	22,28 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,61*
Bloco	3	392,44 **	0,04 ^{ns}	4,06**
Erro	213	23,11	0,02	0,41
CV (%)		20,65	30,09	14,92

ns= não significativo; * e **= respectivamente, significativos aos níveis de probabilidade de 5 e 1%

As variáveis, altura e diâmetro de caule, em relação ao tempo, foram crescentes de forma linear, evidenciando a tolerância da cultura aos herbicidas utilizados no controle de plantas daninhas (Figuras 2 e 3).

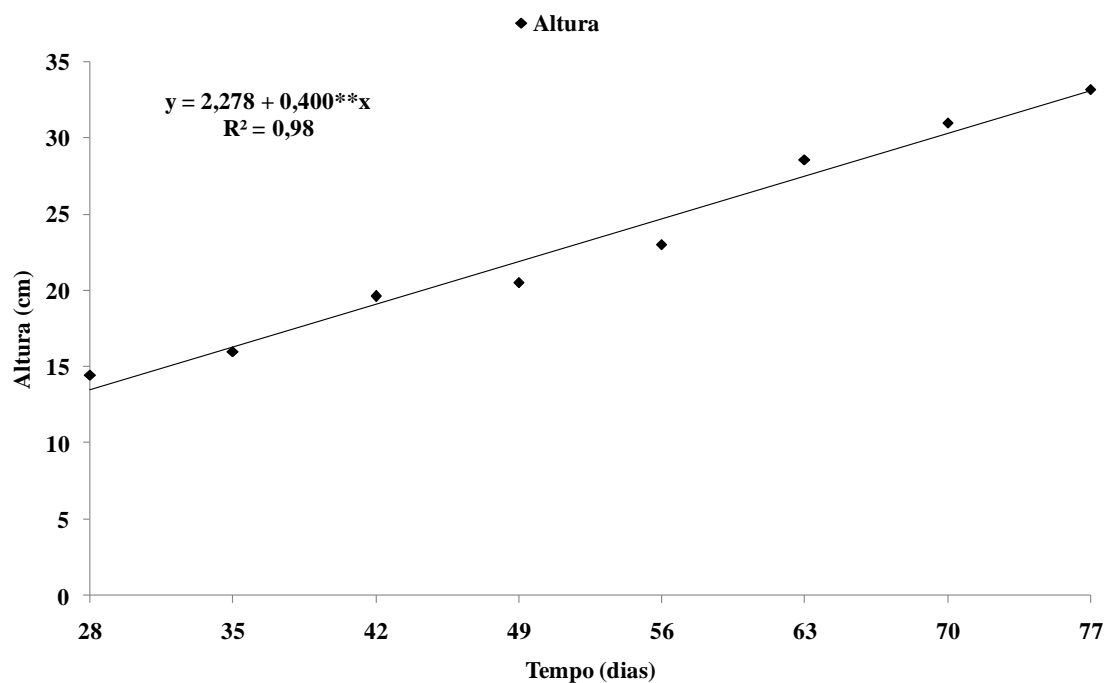


Figura 2. Altura de plantas de Feijão - Caupi em intervalos semanais até 77 dias após a semeadura. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

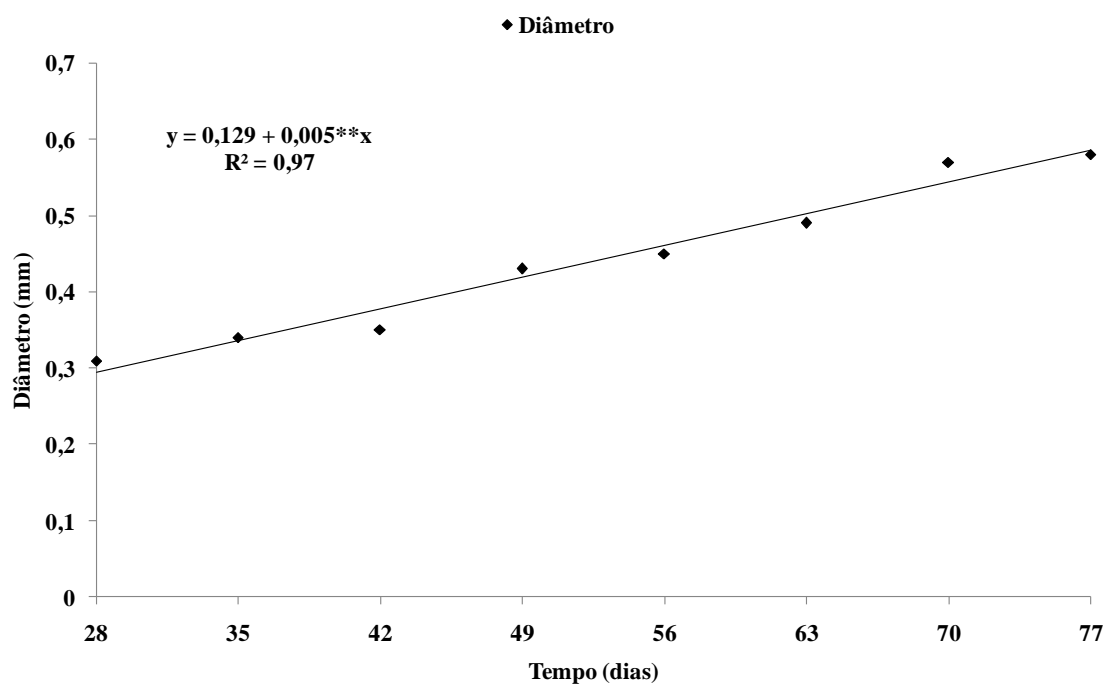


Figura 3. Diâmetro do colo ou caule de plantas de Feijão - Caupi em intervalos semanais até 77 dias após a semeadura. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

4.2. Número de folhas

O crescimento da área foliar fotossintetizante foi irregular, porém contínuo ao longo do ciclo da cultura (Figura 4), sendo que o número de folhas foi maior e mais uniforme no tratamento 2. Resultado esperado pela não concorrência com invasoras e por não ter sofrido efeitos fitotóxicos causados pelo contato do herbicida com a área foliar da cultura, fazendo com que sua área foliar se estabelecesse facilmente. Os tratamentos com a utilização dos herbicidas que mostraram bons resultados dentro desse parâmetro foram os tratamentos 4, 5 e 8, mostraram um bom desenvolvimento inicial das folhas e uma certa confiança quanto a seu constante crescimento, mostrando posteriormente uma certa queda em seu número de folhas, muito provavelmente a fitotoxicidade causada pelos produtos aplicados nos tratamentos e pela diminuição da área foliar ao fim do ciclo para investimento da energia para os frutos.

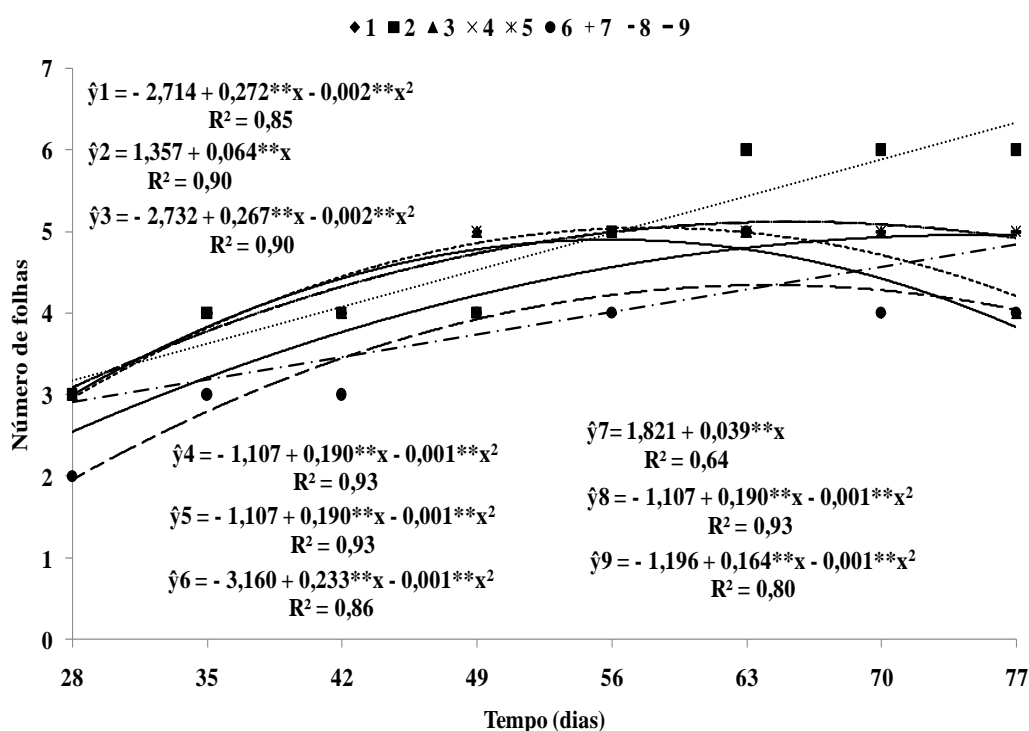


Figura 4. Número de folhas de plantas de Feijão - Caupi em intervalos semanais até 77 dias após a semeadura e aplicação de herbicidas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

4.3. Peso de vargem e grão

Com relação à produção, representada pelo peso de vagens e grãos, não houve efeito significativo, quanto ao uso de herbicida, não apresentando interferência na produção final. No entanto, o maior peso absoluto de vagens e grãos foi observado no tratamento capinado (Tabela 6).

Tabela 6 – Resumos da análise de variância referentes ao peso de vagens e peso de grãos. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

Fonte de variação	GL	Peso de vagens	Peso de grãos
Herbicida	8	174,82 ^{ns}	46,19 ^{ns}
Bloco	3	15,45 ^{ns}	22,19 ^{ns}
Erro	24	95,04	36,84
CV (%)		55,27	54,76

ns= não significativo; * e **= respectivamente, significativos aos níveis de probabilidade de 5 e 1%

Como se pode observar na tabela 7, o tratamento 2 teve o melhor resultado quanto a peso de vargem e de grão, consequência de um tratamento com condições bem favoráveis para o desenvolvimento da planta, não sofrendo nenhum tipo de competição. O tratamento 1 teve uma boa produção de vagens e grãos, não tão satisfatória como o tratamento 2, mas no entanto, em comparação aos tratamentos com uso de herbicidas a sua produção foi muito boa, pois a cultura disputou por nutrientes e água com as daninhas durante o seu ciclo. Os tratamentos associados ao uso de herbicida que tiveram os melhores resultados quanto as duas variáveis analisadas foram o 5 e o 7. Contrariando Oliveira (2008), que obteve baixa na produção no uso desses tratamentos no ciclo da cultura.

Tabela 7. Peso de vagens e grãos de feijão - Caupi após tratamentos de controle de plantas daninhas. Areia-PB, CCA – UFPB, 2015

Tratamentos	Peso de Vagens (g)	Peso de grãos (g)
TESTEMUNHA CAPINADA	18,75a	12,00a
TESTEMUNHA SEM HERBICIDA	31,50a	17,25a
TARGA 50 ES (50%)	16,00a	9,00a
TARGA 50 ES (75%)	11,25a	8,00a
AFALON SC (50%)	20,75a	11,00a
AFALON SC (75%)	8,00a	6,00a
TARGA 50 ES (50%) + AFALON SC (75%)	19,75a	14,25a
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (50%)	17,50a	12,50a
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (75%)	15,25a	9,75a
C.V. (%)	55,27	54,76

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

4.4. Controle de ervas e fitotoxidade.

O melhor controle das plantas daninhas foi observado quando foram utilizados os tratamentos 6 (AFALON SC (75%)) e 7 (TARGA 50 ES (50%) + AFALON SC (75%)). Assim como Brighenti (1998), onde todas as doses aplicadas de AFALON na cultura do feijão tiveram bons resultados de controle das daninhas. Como pode-se observar na tabela 5.

A fitotoxidade da cultura foi nula nos tratamentos 1 e 2, resultado esperado devido ao fato da não utilização de produtos químicos nos tratamentos. Com relação aos tratamentos químicos, a fitotoxidade foi menor quando aplicados os tratamentos 3, 4 e 6 respectivamente, os tratamentos 3 e 4, possuíam uma menor toxidade devido as dosagens serem menores e o herbicida ser aplicado em separado, contrario do que mostra Oliveira (2008), que diz que a dosagem utilizada no tratamento 4 teve uma alta toxidade para a cultura do feijão. O tratamento 6 foi o que resultou melhor em análise dos dois parâmetros (fitoxidade e controle), mostrando-se melhor no controle das daninhas e possuindo uma fitotoxidade não tão prejudicial para a cultura. O tratamento 7 também mostrou resultados relevantes quanto aos dois parâmetros discutidos, tendo uma eficiência no controle das daninhas, no entanto, sua fitoxidade para a cultura foi média não se mostrando prejudicial em sua produção final. Assim como se pode observar na tabela 8.

Tabela 8. Controle de ervas e Fitotoxidade na cultura do Feijão – Caupi após tratamentos de controle de plantas daninhas

Tratamentos	Controle de ervas	Fitotoxidade a cultura
TESTEMUNHA CAPINADA	1,0	1,0
TESTEMUNHA SEM HERBICIDA	9,0	1,0
TARGA 50 ES (50%)	5,0	2,0
TARGA 50 ES (75%	5,5	3,75
AFALON SC (50%)	7,25	5,0
AFALON SC (75%)	8,25	3,75
TARGA 50 ES (50%) + AFALON SC (75%)	8,75	4,25
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (50%)	7,25	4,0
TARGA 50 ES (75%) + AFALON SC (75%)	7,5	4,25

5. CONCLUSÃO

1. O crescimento em altura foi maior no tratamento sem uso de herbicida;
2. As variáveis diâmetro do caule e número de folhas do feijoeiro foram maiores no tratamento capinado;
3. O tratamento AFALON 75% foi o que mostrou eficiente controle das daninhas e baixa fitotoxicidade para a cultura.
4. O maior peso absoluto de vagens e de grãos foi obtido no tratamento capinado e nos tratamentos AFALON SC 50% e TARGA 50% + AFALON 75%.

6. REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Agrianual 98**. FNP Consultoria & Comercio. São Paulo, 1998. 247p.

ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. **Guia de Herbicidas**. 2ª ed. Londrina, Ed. Dos autores, 1988. 603 p

BARROS, J. F. C.; BASCH, G.; CARVALHO, M. Effect of reduced doses of a post-emergence graminicide mixture to control *Lolium rigidum* G. in winter wheat under direct drilling in Mediterranean environment. *Crop Protec.*, v. 24, n. 6, p. 880-887, 2005.

BRIGHENTI, A. M, et al. Controle químico de plantas daninhas em cultivos sucessivos de milho e feijão. **Planta Daninha**, v. 16, n. 2, 1998

CARDOSO, M.J.; MELO, F.B.; BASTOS, E.A.; RIBEIRO, V. Q.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; ANDRADE JÚNIOR, A.S de. Dose de fósforo e densidades de planta em caupi. II. Efeito sobre a produtividade de grãos e componentes de produção sob irrigação em solo Aluvial Eutrófico. In. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4, 1996, Teresina. Resumos... Teresina: Embrapa-CPAMN, 1996. p. 123.

CAVALCANTE, JOSÉ FÁBIO BEZERRA. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande. 2014. Pag 25-27.

COBUCCI, T. Avaliação agronômica dos herbicidas fomesafen e bentazon e efeito de seus resíduos no ambiente, no sistema irrigado feijão-milho. **Viçosa**: UFV, 1996. 106p. Tese Doutorado.

COBUCCI, T; MACHADO, E. Seletividade, eficiência de controle de plantas daninhas e persistência no solo de imazamox aplicado na cultura do feijoeiro. **Planta Daninha**, Londrina, v.17, p.419-432, 1999.

COBUCCI, T.; FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A. da. **Controle de plantas daninhas**. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. de O., coord. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.433-464.

EVANS, G. J.; BELLINDER, R. R.; GOFFINET, M. C. Herbicidal effects of vinegar and a clove oil product on redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Technol.*, v. 23, n. 2, p. 292-299, 2009

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL –EWRC. Committee of Methods in Weed Research. Oxford, v.4, 1964. 88p.

FANCELLI, A. L. et al. Influência do uso de herbicidas no rendimento e nos componentes de produção de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. p. 245.

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2000. 360p.

FARIS, D. C. The origin and evolution of the cultivated forms of *Vignasinensis*. **Can. J. Genet. Cytol.** v.7, p.433-52, 1965.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. ; ALCÂNTARA, J. P. ; BELARMINO FILHO, J. ; ROCHA, M. M. BRS Marataoã : Novo cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre verde. *Revista Ceres*, Teresina, v.52, p. 771-777, 2005.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. **Agrianual 98**. FNP Consultoria & Comercio. São Paulo, 1998. 247p.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A.A. dos.; Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Org.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF.; Embrapa Meio- Norte, 2005. p.29-75.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O. ; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**. V. 27, n. 2, p. 241-247, Viçosa, 2009a.

FREITAS, F.C.L.; DALLABONA, J.D. ; MESQUITA, H.C.;FONTES, L.O. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. In: II Congresso Nacional de Feijão-caupi. Palestras...[CD ROM] Belém, 2009b.

MACIEL, C. D. G. et al. Eficiência e seletividade dos herbicidas trifloxysulfuron-sodium + ametryne e hexazinone + diuron em função da tecnologia de aplicação e do manejo mecânico da palha de cana-de-açúcar na linha de plantio. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 665-676, 2008

MAFRA, R. C. **Contribuição ao estudo do “feijão massacar”: fisiologia, ecologia e tecnologia de produção**. In: CURSO DE TREINAMENTO PARAPESQUISADORES DE FEIJÃO-CAUPI, 1, 1979, Goiânia. Assuntosabordados.....Goiânia: EMBRAPA CNPAF/IITA, 1979. p.01-39.

MATOS, V.P.; SILVA, R.F. da; VIEIRA, C. et al. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v.26, n.5, p.737-743, 1991.

MAROCHI, A.I. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. In: CURSO INTENSIVO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 1993, Castro, PR. **Anais** Castro: Fundação ABC, 1993. p.152-178.

MEROTTO JÚNIOR, A. et al. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 141-151, 1997

MILLER, L. C.; RESENDE, L. C. L.; MEDEIROS, A. M. L. Manejo de herbicidas na lavoura de cana-de-açúcar. STAB, v. 13, p. 9-13, 1995

NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. Resumos expandidos. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 1999.v.1, p.465-468. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 99).

OLIVEIRA, KÁRYTA DAS GRAÇAS BRAGA. et al. Seletividade do Feijão comum ao herbicida targa. Anais do V congresso pesquisa, ensino e extensão. Goiás. 2008.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.E.A.F. Anatomia foliar de plantas daninhas do brasil. **Viçosa**: Edição dos autores. v. 1. 2003. 118 p.

R.S.OLIVEIRA JR. et al. Biologia de plantas daninhas. **Comportamento dos herbicidas no ambiente**; cap:11; pag:263; 2011.

SILVA, J.F.; ALBERTINO, S.M.F. Manejo de plantas daninhas. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. **A cultura do feijão-caupí na Amazônia brasileira**. 1: Boa Vista-RR: Embrapa Roraima, 2009. p. 223-243.

SILVA, A.A. VIVIAN, R.; OLIVEIRA Jr., R.S.O. Herbicidas:comportamento no solo.In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.5, p. 189-248.

SILVA, A.A. VIVIAN, R.; OLIVEIRA Jr., R.S.O. Herbicidas:comportamento no solo.In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. Cap.5, p. 189-248.

SILVA, S. M.S.; MAIA, J. M.; ARAÚJO, Z. B.; FREIRE FILHO, F. R. Composição química de 45 Genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 149).

SINGH, K. B.; MEHNDIRATTA, P. D. Genetic variability and correlation studies in cowpea. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**. v. 29, p. 104-109, 1969.

SCOYOC, G.E. van; AHLRICHS, J.L. Fate of herbicides in soils. In: PURDUE UNIVERSITY (West Lafayette, EUA). Herbicide action course. WestLafayette, 1992. p.407-521.

Zimdhal, R.L., **Fundamentals of weed science**. San Diego, EUA: Academic Press, 1993. 450 p.